

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8178 ✓

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/027

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

5 2 5 B

5 2 5 W

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-159369

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目7番35号

(72) 発明者 道端 伸二

長崎県諫早市津久葉町1883番43 ソニー長

崎株式会社内

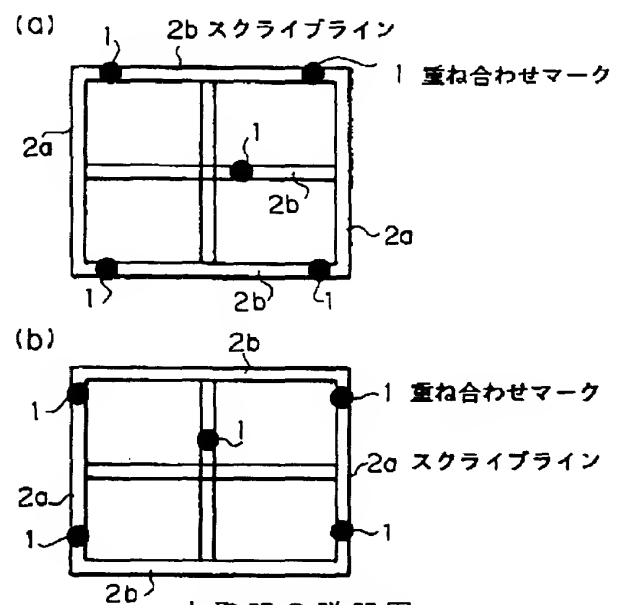
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 レジストパターン位置の検査方法

(57) 【要約】

【課題】 重ね合わせマークの誤認識量を少なくし、これにより正確な補正を行えるようにしたレジストパターン位置の検査方法の提供が望まれている。

【解決手段】 ウエハ上に形成されたレジストパターンの位置を検査する方法である。まず、エハに形成されたX方向あるいはY方向のスクライブライン 2a、2bのうち、一方の方向のスクライブライン上にみにレジストからなる重ね合わせマーク 1 を形成し、かつその周囲にレジスト無し部分 3 を設ける。その後、重ね合わせマーク 1 に基づいてレジストパターンのオフセット値を求める。



本発明の説明図

## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハ上に形成されたレジストパターンの位置を検査する方法であって、前記ウエハ上に形成された X 方向あるいは Y 方向のスクライブラインのうち、一方の方向のスクライブライン上にのみレジストからなる重ね合わせマークを形成し、かつその周囲にレジスト無し部分を設け、その後、前記重ね合わせマークに基づいてレジストパターンのオフセット値を求めることを特徴とするレジストパターン位置の検査方法。

【請求項 2】 ウエハ上に形成されたレジストパターンの位置を検査する方法であって、前記ウエハ上に形成されたレジストからなる重ね合わせマークを形成し、かつその周囲にレジスト無し部分を設け、さらにこのレジスト無し部分の周囲にレジスト部分を介して別のレジスト無し部分を設け、その後、前記重ね合わせマークに基づいてレジストパターンのオフセット値を求めることを特徴とするレジストパターン位置の検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハ上のレジストを露光処理し、さらに現像処理を施した後、得られたレジストパターンの位置を検査する方法に係わり、詳しくはレジストからなる重ね合わせマークを用いて検査を行うレジストパターン位置の検査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造にあたっては、各種のパターンをエッチングで形成する際、これに先立ってレジストパターンを形成する。このレジストパターンは、通常、ウエハ上にレジスト液を塗布してレジスト層を形成し、所望するパターンに対応するマスクを用いて露光処理し、さらにこれを現像処理することによって得られる。

【0003】このようなレジストパターンを形成した際には、通常、得られたレジストパターンが所望する位置にずれることなく形成されているか否かを検査し、ずれている場合には次のウエハの処理の際にそのずれを補正するためオフセット値を求めている。このようなレジストパターンの位置を検査するためには、通常、ウエハ上のスクライブライン上にレジストによって重ね合わせマークを形成しておき、この重ね合わせマークの位置を画像処理によって検出し、正規の位置からのずれ量を求めている。

【0004】ところで、スクライブライン上に形成する重ね合わせマークについては、形成するパターンの微細化・高精度化に伴い、ウエハ上の 1 ショットの領域、すなわち 1 回の露光で照射される領域において、図 3 に示すように例えば回転されているか否かをも検査するため 5 箇所に重ね合わせマーク 1 を形成するようにしてい

## 2

る。このとき、従来では重ね合わせマーク 1…を、縦方向 (Y 方向) のスクライブライン 2 a、横方向 (X 方向) のスクライブライン 2 b に対して均等に、あるいはランダムに配置するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したように重ね合わせマーク 1…を縦横に均等あるいはランダムで形成配置した場合に、重ね合わせマーク 1 の位置を画像処理によって検出し、正規の位置からのずれ量を求める際、レジストパターンの粗密の状態に起因して重ね合わせマーク位置の誤認識が起こる。

【0006】すなわち、重ね合わせマーク 1 は、通常、図 4 (a) に示すようにスクライブライン 2 a 上、あるいは図 4 (b) に示すようにスクライブライン 2 b 上において正方形あるいは矩形に形成され、さらにその周囲に正方形枠状あるいは矩形枠状の基準レイヤーとなるレジスト無し部分 3 が設けられる。そして、このような構成のもとに、重ね合わせマーク 1 がレジスト無し部分 3 のセンターからどれだけずれているかを測定することにより、他のレジストパターンの位置ずれの有無およびそのずれの大きさ・方向が求められるのである。

【0007】しかして、図 4 (a)、(b) に示したようにスクライブライン 2 a、2 b 上にレジスト層 4 が形成され、したがってレジスト無し部分 3 の外側がレジスト層 4 となっている場合、縦方向 (Y 方向) のスクライブライン 2 a 上における重ね合わせマーク 1 では、画像処理した際図 5 (a) に示すように重ね合わせマーク 1 が基準レイヤーとなるレジスト無し部分 3 に対し見掛け上上側あるいは下側 (図 5 (a) の例では下側) にずれた状態で見えてしまい、同様に、横方向 (X 方向) のスクライブライン 2 b 上における重ね合わせマーク 1 では、図 5 (b) に示すように重ね合わせマーク 1 が基準レイヤーとなるレジスト無し部分 3 に対し見掛け上左側あるいは右側 (図 5 (a) の例では左側) にずれた状態で見えてしまう。

【0008】すると、このように見掛け上ずれてしまうことによって生ずる誤認識が、本来のずれ量を変えてしまうことになり、しかも、縦方向 (Y 方向) のスクライブライン 2 a 上における重ね合わせマーク 1 の誤認識の方向と、横方向 (X 方向) のスクライブライン 2 b 上における重ね合わせマーク 1 の誤認識の方向とが異なることから、全体としてオフセット値を決定することができなくなってしまう。すなわち、重ね合わせマーク 1 のそれぞれにおいて求められるずれ量 (誤認識量を含む) がその X 方向、Y 方向において同程度に求められず、それぞれがばらばらに求められてしまうことから、誤認識量を除いて X 方向、Y 方向のオフセット値を一つの値に決定するのが難しく、したがって正確な補正を行うのが困難になっているのである。

【0009】なお、縦方向 (Y 方向) のスクライブライ

## 3

ン2 a 上において、図5 (a) に示したように重ね合わせマーク1が見掛け上縦方向(Y方向)にずれてしまうのは、X方向ではレジスト層4の面積(体積)が少なく、Y方向ではこれが多いため、レジスト層4の熱処理等による膨張の影響をY方向で受けやすくなるため、レジスト層4のY方向におけるレジスト無し部分3側の側面のテーパ角が鋭角になり、該側面のエッジがレジスト無し部分3側に大きく延びてしまうからであると考えられる。同様に、横方向(X方向)のスクライブライン2 a 上において、図5 (b) に示したように重ね合わせマーク3が見掛け上縦方向(X方向)にずれてしまうのは、Y方向ではレジスト層4の面積(体積)が少なく、X方向ではこれが多いため、レジスト層4の熱処理等による膨張の影響をX方向で受けやすくなるため、レジスト層4のX方向におけるレジスト無し部分3側の側面のテーパ角が鋭角になり、該側面のエッジがレジスト無し部分3側に大きく延びてしまうからであると考えられる。

【0010】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、重ね合わせマークの誤認識量を少なくし、これにより正確な補正を行えるようにしたレジストパターン位置の検査方法を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明における請求項1記載のレジストパターン位置の検査方法では、ウエハ上に形成されたレジストパターンの位置を検査するに際し、まず、前記ウエハに形成されたX方向あるいはY方向のスクライブラインのうち、一方の方向のスクライブライン上にのみレジストからなる重ね合わせマークを形成し、かつその周囲にレジスト無し部分を設け、その後、前記重ね合わせマークに基づいてレジストパターンのオフセット値を求めることを前記課題の解決手段とした。

【0012】この検査方法によれば、X方向あるいはY方向のスクライブラインのうち、一方の方向のスクライブライン上にのみ重ね合わせマークを形成するので、重ね合わせマークのずれ量を求めた際にこれに含まれてしまう誤認識量が、全ての重ね合わせマークについてX方向あるいはY方向に統一される。したがって、レジストパターンのオフセット値を求める際、見掛け上で得られるずれ量から誤認識量を差し引き、これを求めるのが可能になる。

【0013】請求項2記載のレジストパターン位置の検査方法では、ウエハ上に形成されたレジストパターンの位置を検査するに際し、まず、前記ウエハに形成されたレジストからなる重ね合わせマークを形成し、かつその周囲にレジスト無し部分を設け、さらにこのレジスト無し部分の周囲にレジスト部分を介して別のレジスト無し部分を設け、その後、前記重ね合わせマークに基づいて

## 4

レジストパターンのオフセット値を求めることを前記課題の解決手段とした。

【0014】この検査方法によれば、重ね合わせマークの周囲のレジスト無し部分の周囲にさらに別のレジスト無し部分を設けるので、この別のレジスト無し部分の外側に形成されるレジスト層と、前記レジスト無し部分の外側のレジスト部分とが不連続となり、したがってレジスト層の熱膨張などによる影響がレジスト部分に及ぶことがなく、よってレジスト層やレジスト部分の熱膨張等に起因して重ね合わせマークの位置に誤認識が生じることが抑えられる。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のレジストパターン位置の検査方法を詳しく説明する。本発明における請求項1記載のレジストパターン位置の検査方法が従来の検査方法と異なるところは、図1 (a) に示すように重ね合わせマーク1を横方向(X方向)のスクライブライン2 b にのみ形成するか、あるいは図1 (b) に示すように重ね合わせマーク1を縦方向(Y方向)のスクライブライン2 a にのみ形成する点である。すなわち、本発明の実施形態例においても、重ね合わせマーク1は図4

(a)、(b) に示したように正方形あるいは矩形に形成され、その周囲に正方形枠状あるいは矩形枠状の基準レイヤーとなるレジスト無し部分3が設けられ、さらに、このレジスト無し部分3の外側にレジスト層4が形成されている。

【0016】したがって、例えば図1 (a) に示した例では、全ての重ね合わせマーク1が横方向(X方向)のスクライブライン2 b にのみ形成配置されていることから、これら重ね合わせマーク1…では見掛け上形成されてしまう誤認識が横方向(X方向)にのみ現れる。よって、この横方向(X方向)にのみ現れる誤認識量を求めてこれを見掛け上のずれ量から差し引くことにより、正規のずれ量が求めることができ、これにより正確なオフセット値を求めることができる。

【0017】同様に、図1 (b) に示した例では、全ての重ね合わせマーク1が縦方向(Y方向)のスクライブライン2 a にのみ形成配置されていることから、これら重ね合わせマーク1…では見掛け上形成されてしまう誤認識が縦方向(Y方向)にのみ現れる。よって、この縦方向(Y方向)にのみ現れる誤認識量を求めてこれを見掛け上のずれ量から差し引くことにより、正規のずれ量が求めることができ、これにより正確なオフセット値を求めることができる。このように本実施形態例によれば、正確なオフセット値を求めることができることから、例えば同一の処理を行う次のウエハに対し、適切な補正を行いつつレジストパターンの作製を行うことができる。

【0018】図2は本発明における請求項2記載のレジストパターン位置の検査方法の一実施形態例を説明する

5

ための図であり、図2中符号10は重ね合わせマーク、11はスクライプラインである。この例においても、重ね合わせマーク10についてはこれを正方形あるいは矩形に形成し、かつその周囲に正方形枠状あるいは矩形枠状の基準レイヤーとなるレジスト無し部分12を設ける。さらに、このレジスト無し部分12の周囲に形成するレジスト層13に、前記レジスト無し部分12とは別のレジスト無し部分14を、前記レジスト無し部分12の周囲にレジスト部分15を介して形成する。なお、この別のレジスト無し部分14についても、特に限定され

【0019】このように本実施形態例では、重ね合わせマーク10の周囲のレジスト無し部分12の周囲にさらに別のレジスト無し部分14を形成するので、この別のレジスト無し部分14の外側に形成されるレジスト層13と、前記レジスト無し部分12の外側のレジスト部分15とが不連続となり、したがってレジスト層13の熱膨張などによる影響がレジスト部分15に及ぶことがなく、よってレジスト層13やレジスト部分15の熱膨張等に起因して重ね合わせマーク10の位置に誤認識が生じることを抑えることができる。したがって、本実施形態例によれば、誤認識のない正規のずれ量を求めることができるので、正確なオフセット値を求めることができ、これにより例えば同一の処理を行う次のウェハに対し、適切な補正を行いつつレジストパターンの作製を行うことができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明における請求項1記載のレジストパターン位置の検査方法は、X方向あるいはY方向のスクライプラインのうち、一方の方向のスクライプライン上にみに重ね合わせマークを形成し、重ね合わせマークのずれ量を求めた際にこれに含まれてしまう誤認識量を、全ての重ね合わせマークについてX方向あるいはY方向に統一するようにした方法であるから、レジストパターンのオフセット値を求める際、見掛け上で得られるずれ量から誤認識量を差し引くこと

6

により、正規のずれ量を求めることができ、これにより正確なオフセット値を求めることができる。したがって、この検査方法によれば、同一の処理を行う次のウェハに対し、適切な補正を行いつつレジストパターンの作製を行うことができる。

【0021】本発明における請求項2記載のレジストパターン位置の検査方法は、重ね合わせマークの周囲のレジスト無し部分の周囲にさらに別のレジスト無し部分を設け、この別のレジスト無し部分の外側に形成するレジスト層と、前記レジスト無し部分の外側のレジスト部分とを不連続とすることにより、レジスト層の熱膨張などによる影響がレジスト部分に及ぶことがなく、よってレジスト層やレジスト部分の熱膨張等に起因して重ね合わせマークの位置に誤認識が生じることを抑えることができるようにした方法であるから、誤認識のない正規のずれ量を求めることができることにより正確なオフセット値を求めることができ、したがって同一の処理を行う次のウェハに対し、適切な補正を行いつつレジストパターンの作製を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は、いずれも請求項1記載の発明の一実施形態例を説明するための模式化した要部拡大平面図である。

【図2】請求項2記載の発明の一実施形態例を説明するための要部拡大平面図である。

【図3】従来の方法の一例を説明するための模式化した要部拡大平面図である。

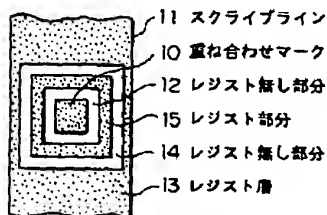
【図4】(a)、(b)は重ね合わせマークの形態を説明するための要部拡大平面図である。

【図5】(a)、(b)は従来の課題を説明するための要部拡大平面図である。

【符号の説明】

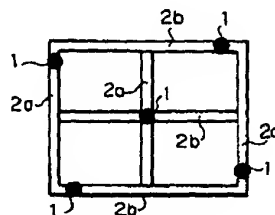
1、10…重ね合わせマーク、2a…縦方向のスクライプライン、2b…横方向のスクライプライン、3、12…レジスト無し部分、4、13…レジスト層、11…スクライプライン、14…別のレジスト無し部分、15…レジスト部分

【図2】



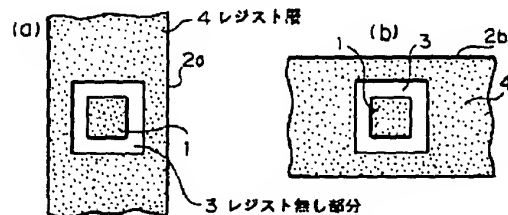
本発明の説明図

【図3】



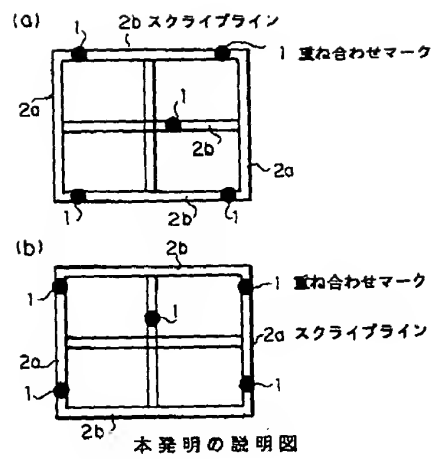
従来例の説明図

【図4】



重ね合わせマークの形態説明図

【図 1】



【図 5】

